

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Implementación en COMMIT de nueva taxonomía:
Alimentación en Centros con CPDs



INDICE

1. OBJETO	2
2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN	2
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	2
4. ALCANCE TÉCNICO	3
5. REPUESTOS Y MATERIALES	25
6. PLAZO Y CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	25
7. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	26
8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR.....	29
9. PENALIZACIONES	29
10. PRESENTACIÓN DE OFERTA TÉCNICA	29
11. ANEXOS	29

Control del documento:

Versión	Fecha	Código
1.0	septiembre 2023	PL-MI-IOPE-24-00-0035

1. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene como objeto definir los requerimientos para la contratación de la Implementación en COMMIT de una nueva taxonomía: Alimentación en Centros con CPDs.

Para satisfacer este objeto, en el presente Documento, emitido por el Servicio de Ingeniería de Mantenimiento, se explicitan:

- Las actuaciones necesarias para la Implementación en COMMIT de una nueva taxonomía: Alimentación en Centros con CPDs, así como la realización de un presupuesto económico en base a dichas actuaciones (que será presentado en su anexo correspondiente).

2. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

Los trabajos objeto del contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de ámbito comunitario, nacional, autonómico o local.

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 42.3 b) de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 42.5 de la mencionada Directiva. Especialmente, el contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A. tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores, quienes deberán cumplirla debidamente.

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

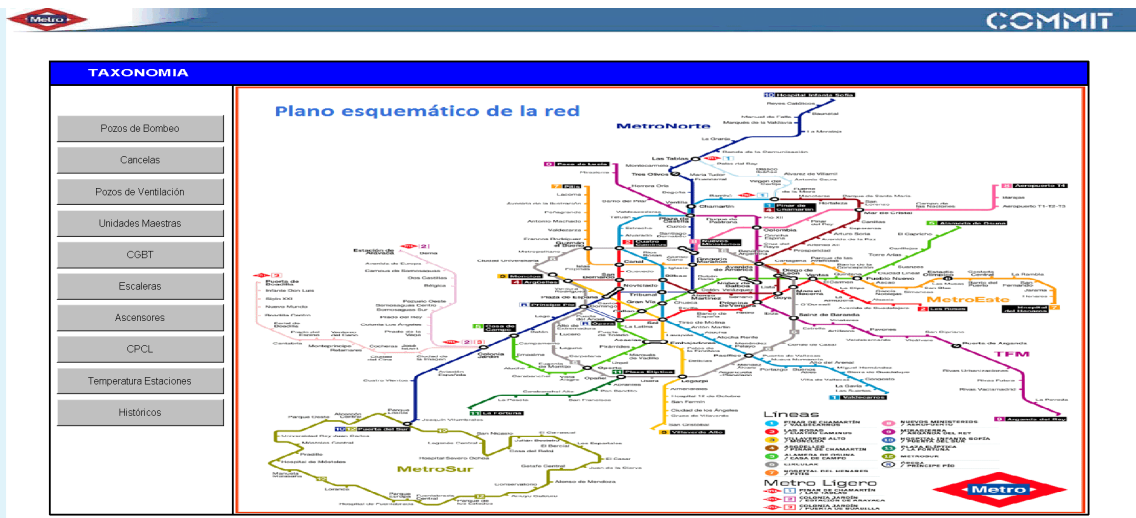
SIGNIFICANTE	SIGNIFICADO
BTK	<i>Database Dynamo Object</i>
CGBT	Cuadro General de Baja Tensión

SIGNIFICANTE	SIGNIFICADO
COMMIT	Centro de Operaciones de Mantenimiento y Monitorización de Instalaciones y Comunicaciones
CPD	Centro de Proceso de Datos
PCP	Pliego de Condiciones Particulares
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas
PTR	Puesto de Trabajo Responsable
SIM	Servicio de Ingeniería de Mantenimiento
TGD	<i>Tag Group Files Object</i>

4. ALCANCE TÉCNICO

4.1. Situación original

Actualmente, en COMMIT, hay integraciones en 10 ámbitos:



Pantalla General de COMMIT en WebSpace

En COMMIT, bajo la plataforma de WebSpace, pueden monitorizarse los equipos integrados de cada uno de esos ámbitos. Su acceso es a través de la pantalla principal, donde aparece una botonera a la izquierda de la pantalla con 10 botones, tal y como puede observarse en el gráfico “Pantalla General de COMMIT en WebSpace”.

Se trata de poder monitorizar un nuevo ámbito: la Alimentación en Centros con CPDs de Metro de Madrid.

Hasta ahora, los distintos ámbitos monitorizados en COMMIT están basados en una serie de taxonomías que están enfocadas a equipos concretos. Las alarmas generadas se reciben por equipo. Por ejemplo, un CGBT o una cancela son considerados equipos individuales, cada alarma que se produzca se asocia automáticamente al equipo. Cada ámbito o taxonomía se refiere a equipos homogéneos y a puestos de trabajo responsables comunes.

En cambio, para el ámbito en el que queremos implementar la monitorización remota, las taxonomías existentes no son válidas por lo que hay que generar una nueva taxonomía, cuya peculiaridad es que se trata de monitorizar de forma conjunta varios equipos, interrelacionados pero que no son homogéneos entre sí.

Siguiendo los ejemplos, tomemos un caso de CGBTs, los dispositivos comunicantes son PLCs que dan cuenta de toda la instalación del CGBT con sus dispositivos, el CGBT de una determinada estación, como Almendrales L-03, es considerado como un equipo, está inventariado en GEMA (Almendrales es el OIFCUAD001196) y su PLC, como dispositivo comunicante, posee la única IP del equipo (IP de Almendrales es 20.204.14.30) y las alarmas generadas se adjudican al PTR asociado (PTR del CGBT de Almendrales es el IFABV000); en el caso de las cancelas es similar, los dispositivos comunicantes son PLCs que dan cuenta de toda la instalación de la cancela con sus dispositivos, cada cancela es considerada como un equipo y su PLC, como dispositivo comunicante, posee la única IP del equipo. Las pantallas en COMMIT de estos casos solo dan cuenta de un único equipo.

En cambio, para el ámbito que queremos implementar, en las pantallas de COMMIT se monitorizan varios equipos simultáneamente y tampoco se trata de equipos homogéneos y sus dispositivos comunicantes tampoco son homogéneos. Tomemos el caso de la futura monitorización de la Alimentación de Centro con CPDs del Puesto Central de Alto del Arenal, en este caso tendríamos los actuales siguientes equipos y PTRs asociados:

- | | | |
|-----------------|--------------------------------------|----------|
| • OIFCUDP000021 | CUAD PRINCIPAL P.CENTRAL A.ARENAL | IFABV000 |
| • OIFCUDP000060 | CUAD SECUND RECINTO P.MANDO A.ARENAL | IFABV000 |
| • OIFCUDP000084 | CUAD SECUNDARIOS ENTORNO SALA CPD-1 | IFABV000 |
| • OIFCUDP000086 | CUAD SECUNDARIOS SALA CPD-3 | IFABV000 |
| • OIFCUDP000091 | CUAD SECUND PLANTA SALÓN DE ACTOS | IFABV000 |

•	OIFCUDP000092	CUAD SECUND CCCF PLANTA SALÓN DE ACTOS	IFABV000
•	OIFCUDP000093	CUAD SECUND CCCF INSTALACIONES	IFABV000
•	OIFCUDP000096	CUAD ALIMENTAC SAIS SALA ENERGIA P.MANDO	IFABV000
•	OIFCUDP000097	CUAD MANIOBRA SAIS SALA ENERGIA P.MANDO	IFABV000
•	OIFSAIS000890	SAI 1 CPD A. DEL ARENAL	IFABVABB
•	OIFSAIS000891	SAI 2 CPD A. DEL ARENAL	IFABVABB
•	OIFSAIS000893	STS 2 CPD3 A. DEL ARENAL	IFABVABB
•	OIFSAIS000894	STS 1 CPD1 A. DEL ARENAL	IFABVABB
•	OIFSAIS000937	STS 3 SALA 1 A. DEL ARENAL	IFABVABB

Como vemos, actualmente hay equipos que son cuadros eléctricos (IFCUDP) y equipos que son SAIs (IFSAIS), que, no son equipos homogéneos, ni tienen los mismos puestos de trabajo responsables.

No es objeto de esta licitación la monitorización normalizada de ningún CPD, es decir no se pretende adaptar los CPDs de forma normalizada a la nueva taxonomía (los cuadros definitivos a monitorizar dispondrán de un PLC y, en cuanto a los SAIs, ya disponen por sí mismos de comunicación Ethernet sin necesidad de un PLC), sino de desarrollar la nueva taxonomía que pueda monitorizar simultáneamente los planos eléctricos con animación de estados que implican los SAIs y los Cuadros Eléctricos a monitorizar de este Centro.

Para evitar la problemática inherente a la singularidad de cada instalación de Alimentación en Centro con CPDs, la taxonomía debe contemplar una normalización y, a partir de esta normalización, se displaya en función de un fichero de configuración singular para cada Centro, tales como el número de CPDs existentes en el Centro, número de Cuadros de cada Centro y tipo y número de SAIs de cada Centro y tipo. También contendrán los literales de cada equipo normalizado.

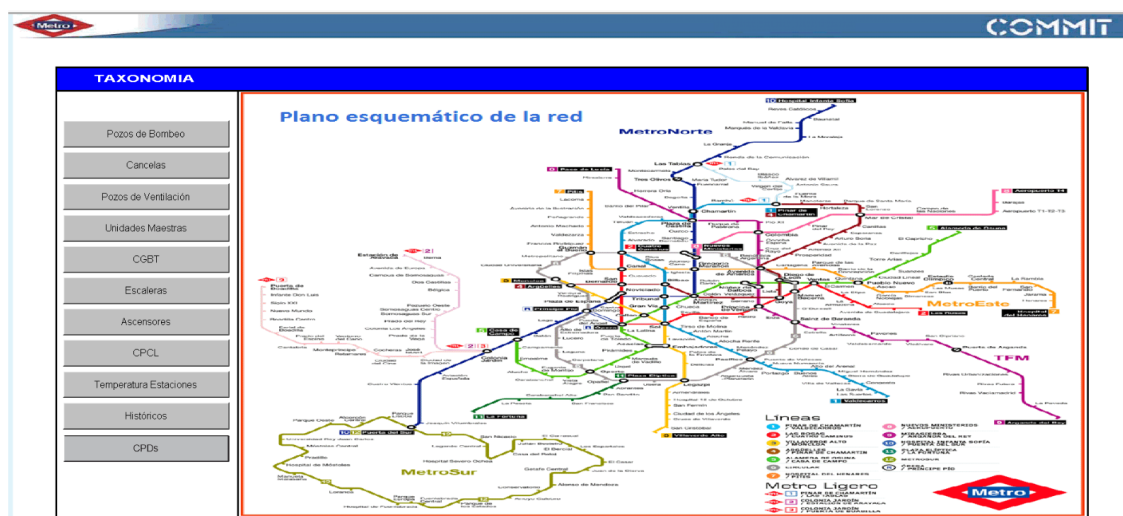
Por tanto, la nueva taxonomía ha de contemplar un esquema normalizado con un número máximo de cuadros de cada tipo y SAIs de cada tipo, donde cada instalación de cada Centro se encaja y se acomoda en estos márgenes, donde la parte de instalación excedente de la instalación normalizada máxima no se monitoriza.

4.2. Situación final

4.2.1. Elaboración de pantallas

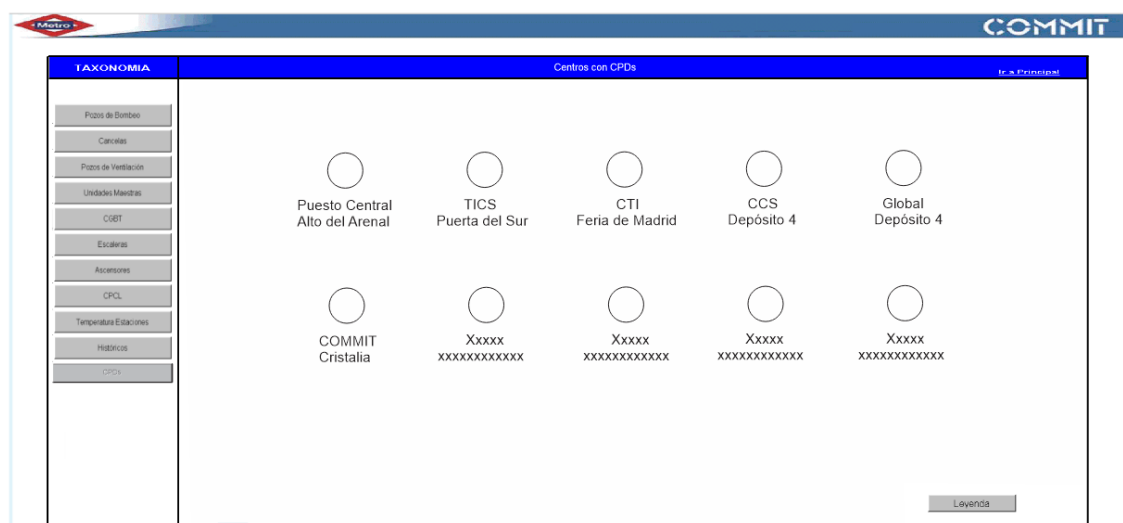
Son los primeros trabajos a desarrollar (ver plazo parcial a cumplir en apartado 6). Se trata de la elaboración de todas las pantallas de navegación de la taxonomía.

Se trata de desarrollar, en COMMIT, una nueva taxonomía, Alimentación de Centros con CPDs. Estaría disponible en la pantalla principal de *WebSpace* con el botón “CPDs”:



Nueva Pantalla General de COMMIT en WebSpace con el nuevo ámbito de CPDs

Aplicando el botón “CPDs” se accede a la siguiente pantalla (pantalla principal de Alimentación de Centros con CPDs):



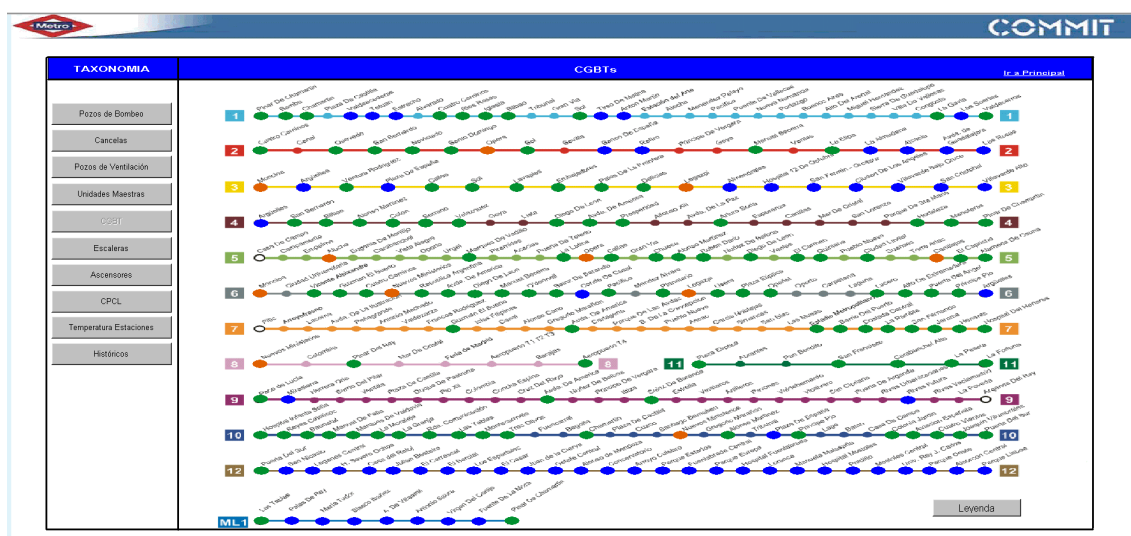
Nueva Pantalla Principal de Centros con CPDs (sin animación de datos)

Donde aparecerán todos los Centros con CPDs en METRO. En este ejemplo no exhaustivo ni definitivo, se citan:

- Puesto Central. Alto del Arenal (prevista su próxima integración).
- TICS. Puerta del Sur (prevista su próxima integración).
- CTI. Feria de Madrid (prevista su próxima integración).
- CCS. Depósito 4 (probablemente sin integración).

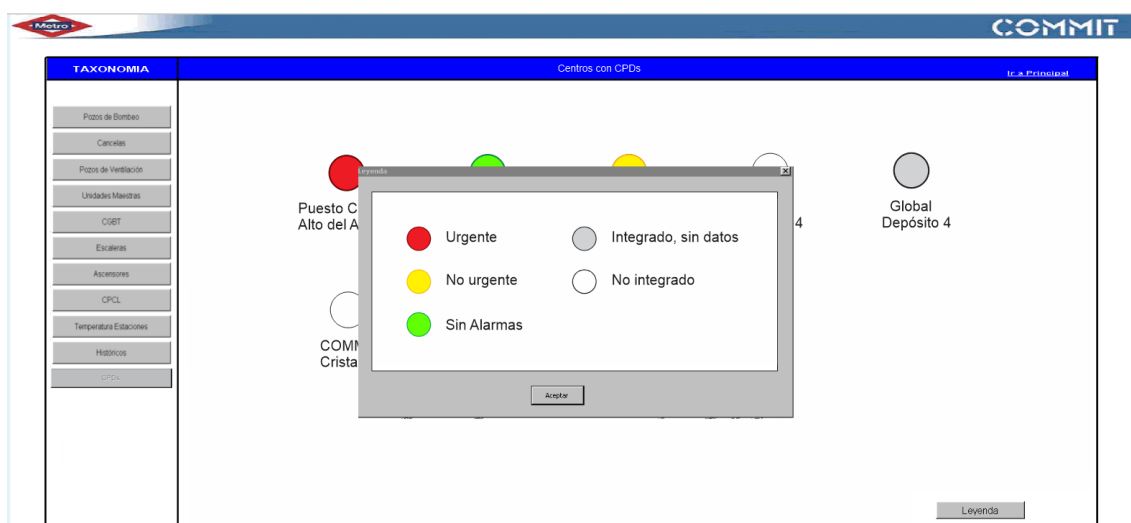
- Global. Depósito 4 (prevista su integración en el futuro).
- COMMIT. Cristalia (probablemente sin integración).
- Xxxxxx. xxxxxxxxxx (nombres genéricos, como ejemplos de futuros Centros a integrar)

El siguiente gráfico, por analogía, refleja la misma pantalla en la taxonomía de los CGBTs:



Pantalla Principal de CGBTs

Aplicando el botón “Leyenda” aparece la siguiente pantalla emergente:

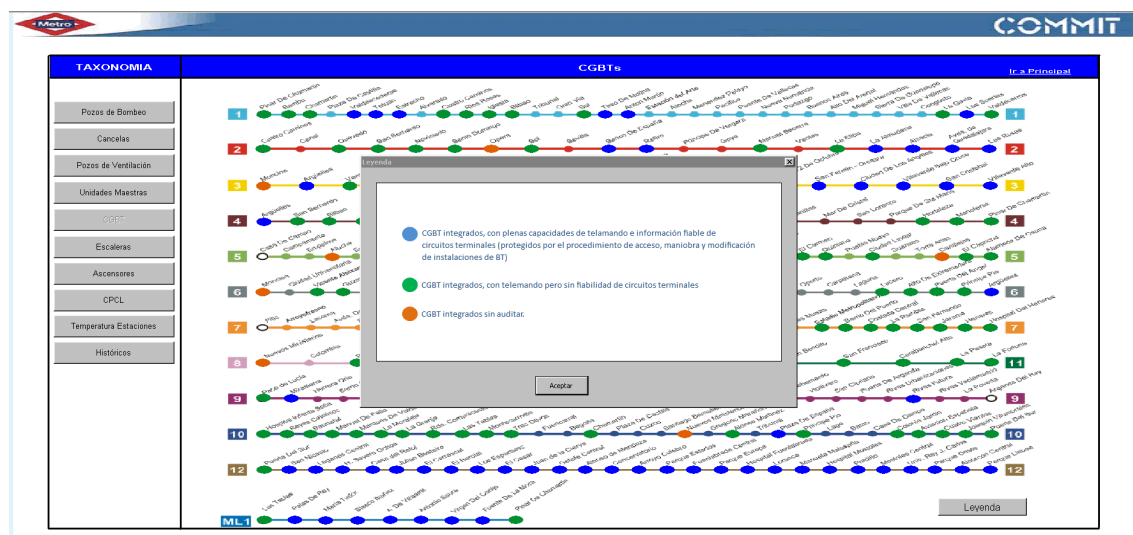


Nueva Pantalla Principal de Centros con CPDs, con su leyenda

Donde:

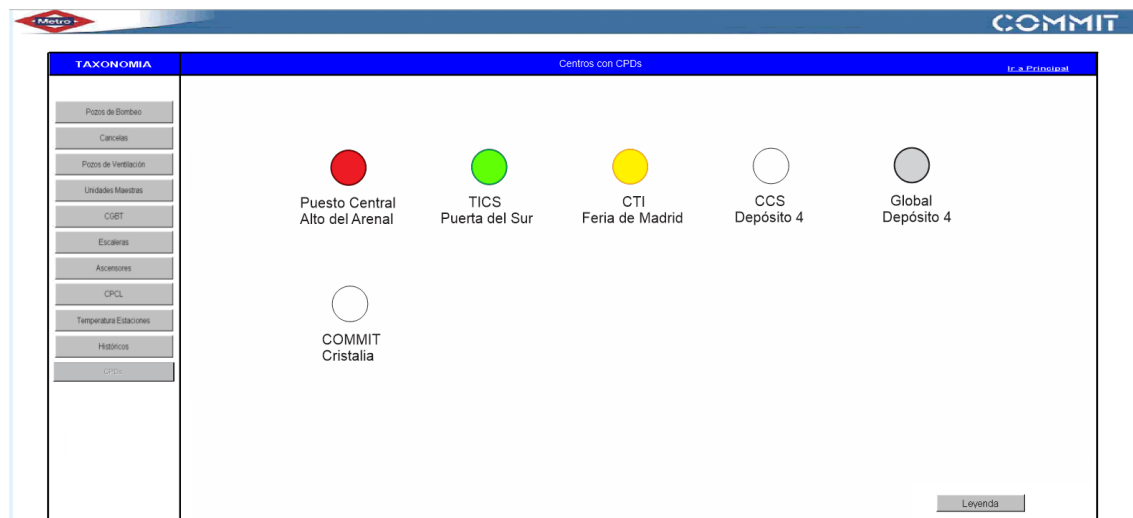
- El botón blanco informa la existencia de un Centro con CPDs que no está integrado.
- El botón gris informa que el Centro con CPDs está integrado, pero no tiene comunicación.
- El botón verde informa que el Centro con CPDs está integrado y no tiene alarmas.
- El botón amarillo informa que el Centro con CPDs está integrado y tiene alarmas no-urgentes.
- El botón rojo informa que el Centro con CPDs está integrado y tiene alarmas urgentes.

El siguiente gráfico, por analogía, refleja la misma pantalla en la taxonomía de los CGBTs:



Pantalla Principal de CGBTs, con su leyenda

Una vez, vista la leyenda, la pantalla principal de Alimentación de Centros con CPDs podría tendría la siguiente configuración prevista, con un supuesto de posible de reflejos de alarmas:

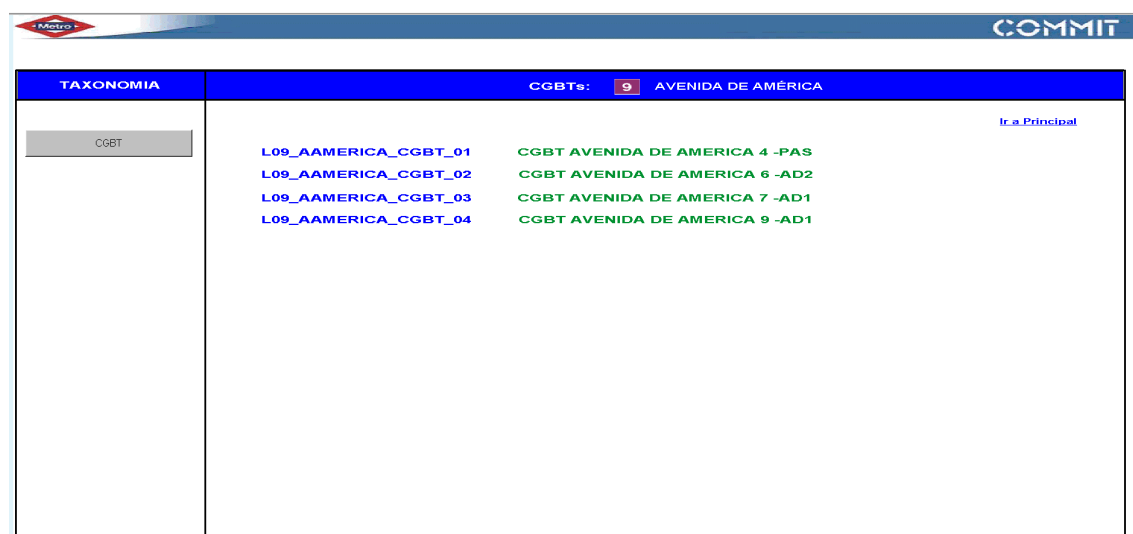


Nueva Pantalla Principal de Centros con CPDs, con animación de datos

Aquí podemos ver una situación simulada, donde:

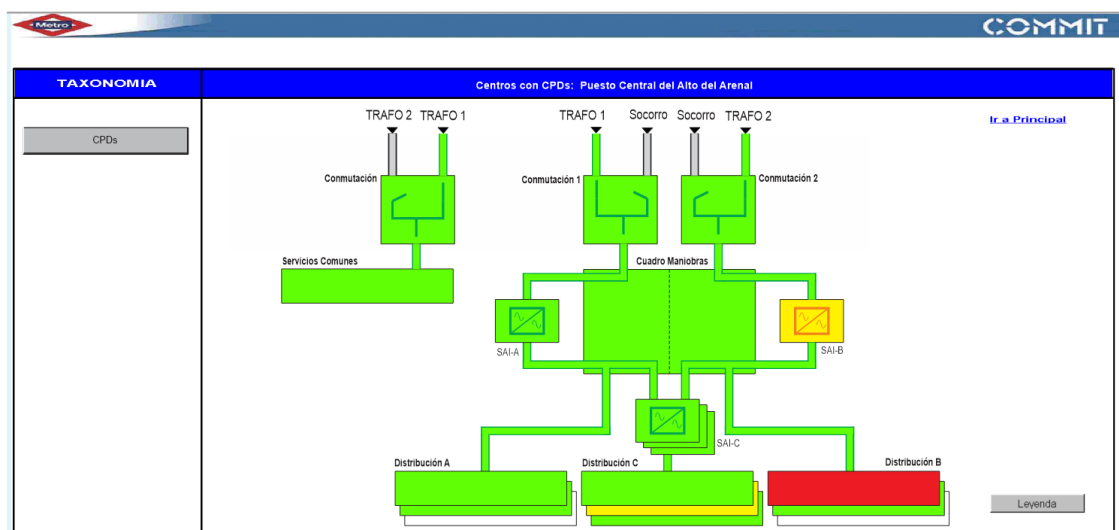
- Puesto Central está integrado y refleja que tiene alarmas urgentes.
- TICS está integrado y refleja que no tiene alarmas.
- CTI está integrado y refleja que tiene alarmas no-urgentes.
- Global está integrado, pero no tiene comunicación, careciendo de datos.
- CCS y COMMIT no están integrados.

Si *click-amos* sobre uno de los centros accederíamos a la pantalla general del Centro, el ejemplo es de una pantalla análoga para CGBT:



Pantalla Intermedia de navegación para llegar al equipo CGBT de una estación

Como puede observarse, esta pantalla es únicamente concebida para la navegación. En cambio, la del Centro con CPDs debe contener, además de la posibilidad de la navegación, una señalización de alarmas que sirve como guía al operador al dirigirse a las alarmas que contiene el Centro:

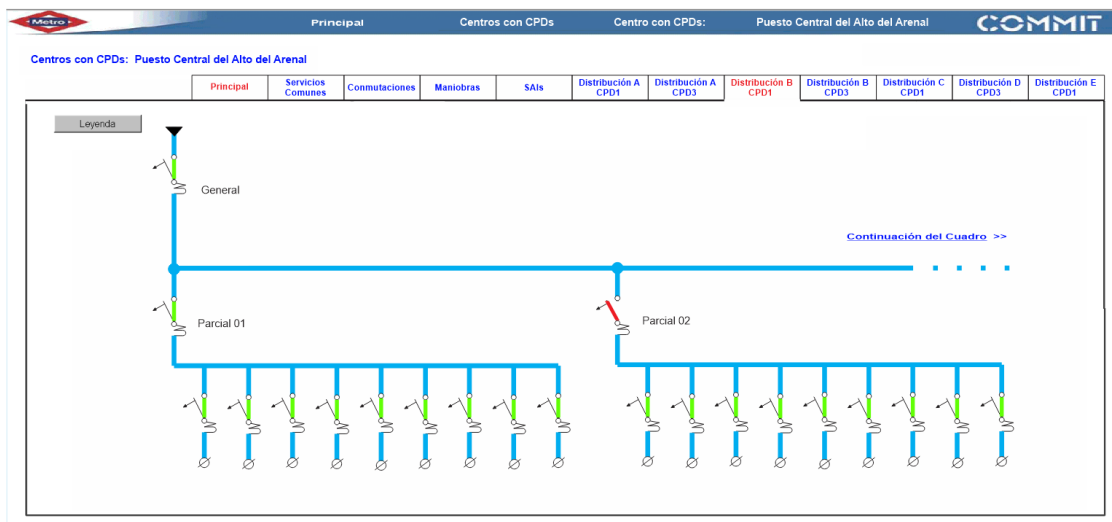


Nueva Pantalla Principal del Centro con CPDs de Puesto Central del Alto del Arenal, animada con datos

Esta es una pantalla simulada del Puesto Central de Alto del Arenal, donde:

- Nos muestra una alarma no urgente en el SAI B y otra en el segundo cuadro de Distribución C.
- Nos muestra una alarma urgente en el primer cuadro de Distribución de Alimentación B.

Si *clickamos* sobre una de las partes nos saldría la pantalla específica:



Nueva Pantalla Distribución B del CPD1 del Centro con CPDs de Puesto Central del Alto del Arenal, animada con datos

En la situación simulada, podemos observar que el Cuadro de Distribución de Alimentación B en CPD-1 refleja los estados de las protecciones. Todas están correctamente, excepto el Parcial 02 que tiene el circuito abierto.

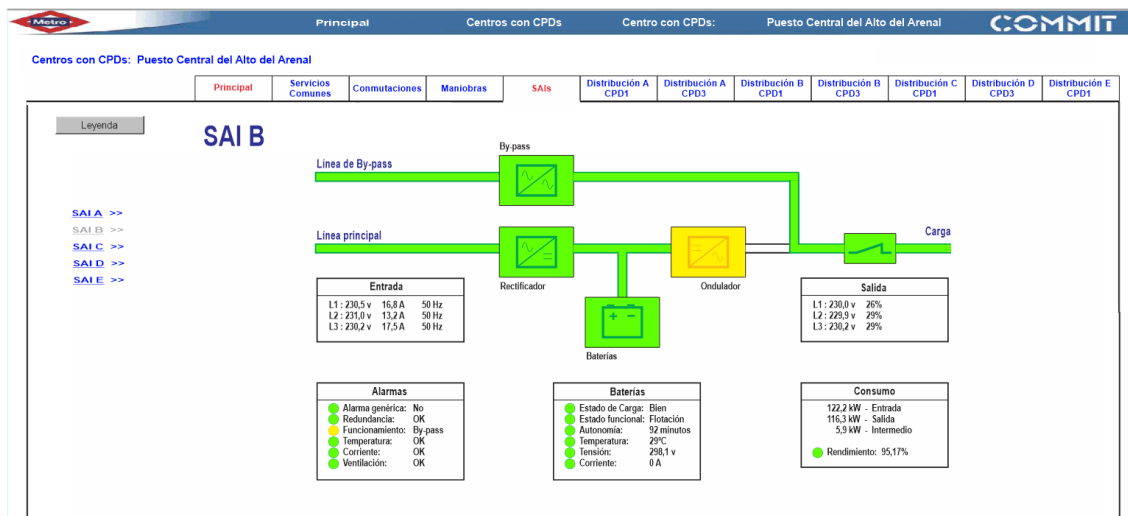
Dicho cuadro dispone de más protecciones, como se ve en el sinóptico hay una continuación del cuadro *click-eable* para visualizar más protecciones de dicho cuadro.

En la siguiente pantalla se simula una alarma no urgente sobre el SAI B. Podemos observar que el gráfico claramente muestra el estado de carga por *By-pass*, que no es el estado habitual de funcionamiento, de ahí que sea significado como alarma en “amarillo” no-urgente. La pantalla muestra datos de entrada, datos de salida, datos de consumo, así como una serie de *checks* acerca de alarmas en el SAI y de alarmas en las baterías.

Implementación en COMMIT de una nueva taxonomía: Alimentación en Centros con CPDs.

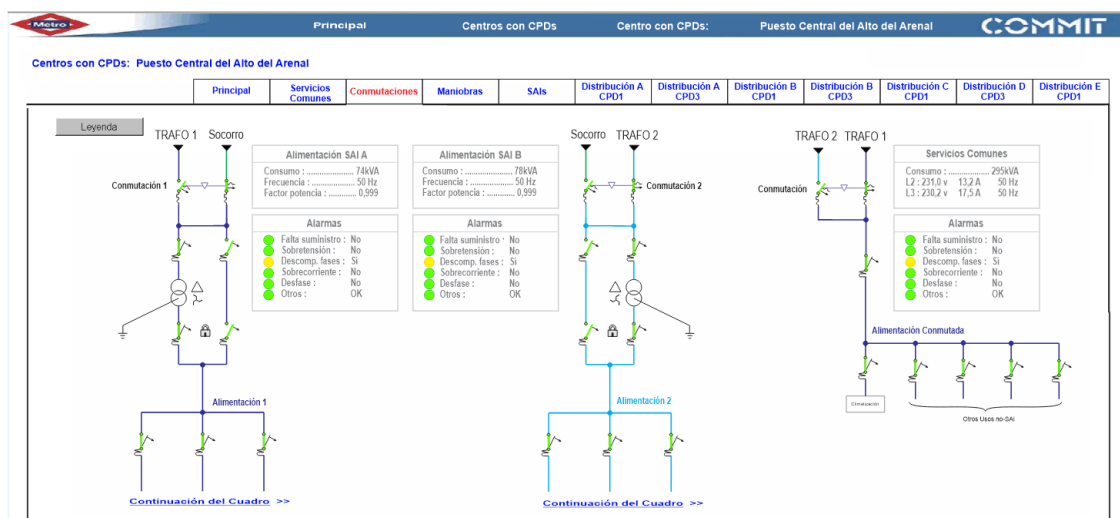
ÁREA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES.

SERVICIO DE INGENIERIA DE MANTENIMIENTO.



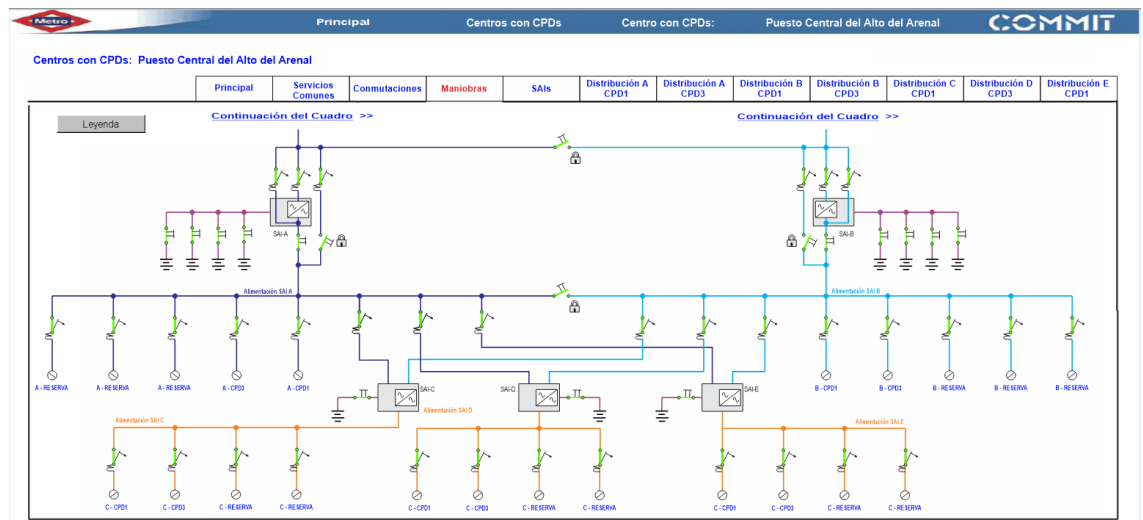
Nueva Pantalla del SAI B del Centro con CPDs de Puesto Central del Alto del Arenal, animada con datos

En la siguiente pantalla se simula los estados en las conmutaciones del centro. Podemos observar que todos los estados de las protecciones son correctos. Además, la pantalla muestra datos en el suministro eléctrico de entrada para la conmutación de los servicios comunes del Centro, para el SAI A (que generará la alimentación A), y para el SAI B (que generará la alimentación B). También muestra sus tablas correspondientes de alarmas. El circuito eléctrico continúa hacia el cuadro de maniobras, por eso, como se ve en el sinóptico hay una continuación del cuadro *clickable* para visualizar más protecciones de dicho cuadro.



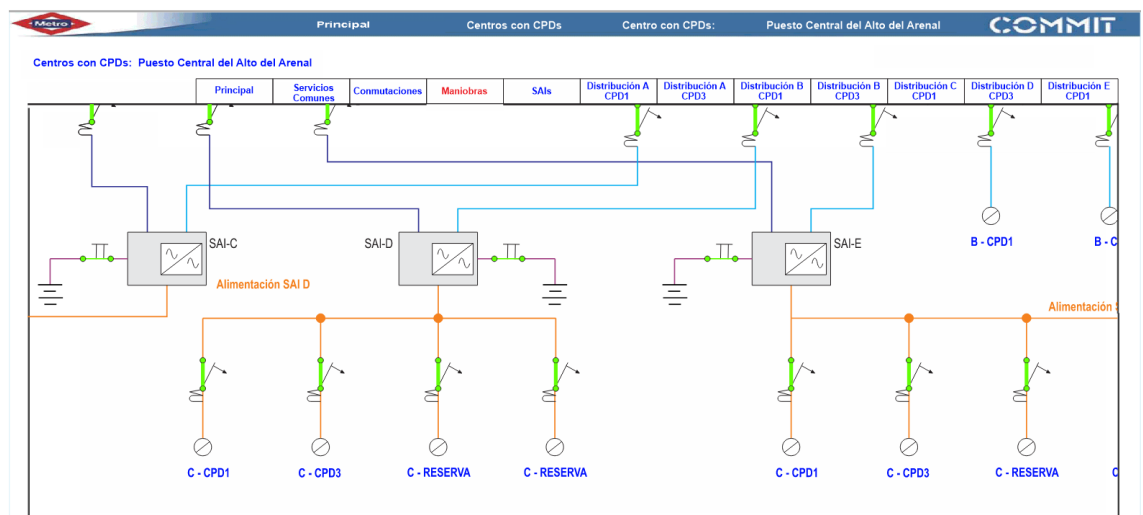
Nueva Pantalla Conmutaciones del Centro con CPDs de Puesto Central del Alto del Arenal, animada con datos

En la siguiente pantalla se simula los estados del Cuadro de Maniobras del Centro. Podemos observar que todos los estados de las protecciones son correctos. Además, la pantalla podrá mostrar datos en formato tabla diversos de consumo, rendimientos, etc.



Nueva Pantalla Cuadro de Maniobras del Centro con CPDs de Puesto Central del Alto del Arenal, animada con datos

También será posible usar una herramienta de zoom, para poder visualizar parte de los circuitos con más detalle.



Nueva Pantalla con Zoom de Cuadro de Maniobras del Centro con CPDs de Puesto Central del Alto del Arenal, animada con datos

Se resumen las **características requeridas a la nueva taxonomía**:

- Sobre las Pantallas:
 - Pantallas iniciales e intermedias:
 - Navegación.
 - Muestra de alarmas generalizadas (compendio de alarmas).
 - Pantallas finales:
 - Navegación.
 - Zoom.
 - Muestra estados de dispositivos.
 - Tablas de información con medidas.
 - Tablas con alarmas.
- Desarrollos de implementación con BTKs de los equipos comunicantes:
 - SAIs
 - SAIs generales (A y B)
 - SAIs de segundo nivel (C, D y E)
 - PLCs
 - PLCs de Cuadros de maniobras
 - PLCs de Cuadros de distribución (Varios por CPD, Alimentación y SAI)

Los equipos comunicantes son:

Normalización de alimentación de Centros con CPDs en COMMIT				
Equipos comunicantes	Arenal	Puerta del Sur	CTI	Máximo
PLCs	10	7	4	21
SAIs	5	3	3	5

Como puede verse en la tabla, se considera el número de equipos comunicantes en cada CPD y también se consideran el número máximo. Se muestra en la tabla siguiente de forma detallada por equipo:

Normalización de alimentación de Centros con CPDs en COMMIT				
Equipos comunicantes	Tipo	Arenal	Puerta del Sur	CTI
Cuadro de Maniobras	PLC	Sí	Sí	Sí
SAI A	SAI	Sí	Sí	Sí
SAI B	SAI	Sí	Sí	Sí
SAI C	SAI	Sí	Sí	Sí
SAI D	SAI	Sí	No	No
SAI E	SAI	Sí	No	No

Normalización de alimentación de Centros con CPDs en COMMIT				
Equipos comunicantes	Tipo	Arenal	Puerta del Sur	CTI
Cuadro Distribución 1-A	PLC	Sí	Sí	Sí
Cuadro Distribución 2-A	PLC	Sí	Sí	No
Cuadro Distribución R1-A	PLC	Sí	No	No
Cuadro Distribución R2-A	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución 1-B	PLC	Sí	Sí	Sí
Cuadro Distribución 2-B	PLC	Sí	Sí	No
Cuadro Distribución R1-B	PLC	Sí	No	No
Cuadro Distribución R2-B	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución 1-C	PLC	Sí	Sí	Sí
Cuadro Distribución 2-C	PLC	No	Sí	No
Cuadro Distribución R1-C	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución R2-C	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución 1-D	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución 2-D	PLC	Sí	No	No
Cuadro Distribución R1-D	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución R2-D	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución 1-E	PLC	Sí	No	No
Cuadro Distribución 2-E	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución R1-E	PLC	No	No	No
Cuadro Distribución R2-E	PLC	No	No	No

4.2.2. Trabajos taxonómicos

Desarrollo Taxonomía Cuadro Maniobra

- Desarrollo del modelo de datos.
- Desarrollo del BTK correspondiente.
- Desarrollo de la representación gráfica del modelo de datos.
- Desarrollo de *Scripts*.
- Diseño de pantalla eficientes basados en TGDs.
- Análisis y propuesta de variables colectables en *Historian*.
- Prueba de modelo de datos.
- Pruebas de comunicaciones con Simuladores (Modbus TCP).

Desarrollo Taxonomía SAI de CPD

- Desarrollo del modelo de datos.
- Desarrollo del BTK correspondiente.

- Desarrollo de la representación gráfica del modelo de datos.
- Desarrollo de *Scripts*.
- Diseño de pantalla eficientes basados en TGDs.
- Análisis y propuesta de variables colectables en *Historian*.
- Prueba de modelo de datos.
- Pruebas de comunicaciones con Simuladores (Modbus TCP)

Desarrollo Taxonomía Cuadro distribución

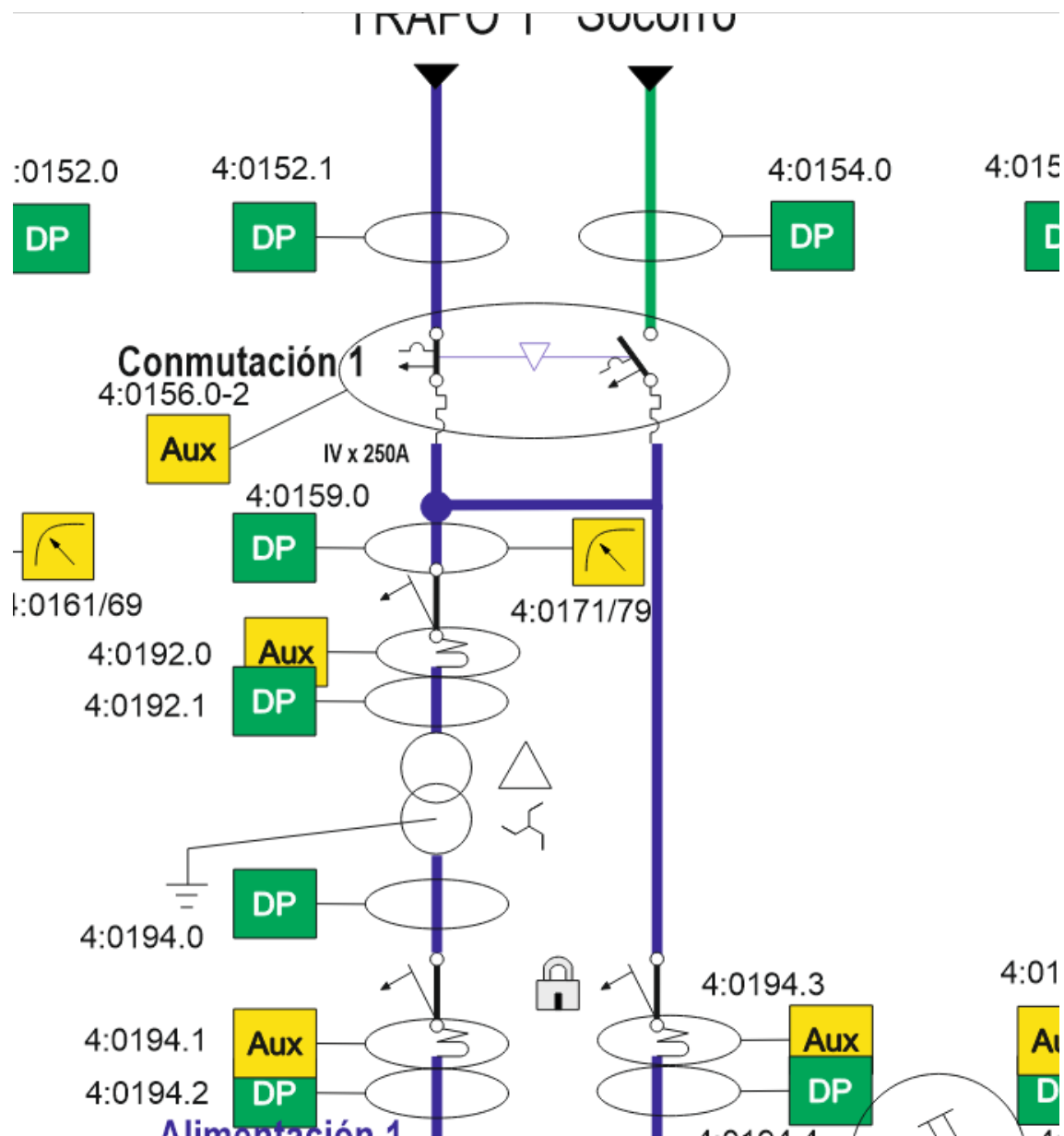
- Desarrollo del modelo de datos.
- Desarrollo del BTK correspondiente.
- Desarrollo de la representación gráfica del modelo de datos.
- Desarrollo de *Scripts*.
- Diseño de pantalla eficientes basados en TGDs.
- Análisis y propuesta de variables colectables en *Historian*.
- Prueba de modelo de datos.
- Pruebas de comunicaciones con Simuladores (Modbus TCP).

4.2.3. Generación de alarmas

A partir de una monitorización de estados, se ha de elaborar la generación de alarmas (ver plazo parcial a cumplir en apartado 6).

Se trata de elaborar un programa de selección de alarmas en función de los estados recibidos de los dispositivos comunicantes y comunicarlas en IFIX.

Consideremos el hipotético siguiente caso en el plano siguiente:



- (1) El estado de presencia de tensión de la Alimentación que, en el esquema aparece asociada a la dirección 4:0159.0, es que *SÍ* existe presencia de tensión.
- (2) El contacto auxiliar de la Protección, que en el esquema aparece asociado a la posición 4:0192.0, es que la protección está *CERRADA*.
- (3) El estado de presencia de tensión de la Alimentación que, en el esquema aparece asociada a la dirección 4:0192.1, es que *NO* existe presencia de tensión.

El análisis en COMMIT que debe hacerse por software es:

- (a) Indicar con carácter de alarma urgente "Fallo de presencia de tensión en salida de protección de entrada al transformador de aislamiento de Alimentación 1,

posiblemente debida a un fallo del dispositivo de protección de entrada al transformador de aislamiento de Alimentación 1”.

- Si el operador de COMMIT posicionara su cursor sobre el icono del dispositivo en la pantalla emergería un texto con: “Posible fallo del dispositivo de protección de entrada al transformador de aislamiento de Alimentación 1”.
- (b) Todos los demás estados de presencia de tensión de alimentación “aguas abajo” que van a señalar una falta de tensión, como por ejemplo, los dispositivos asociados a las posiciones 4:0194.0, 4:0194.2 y, en general, a todos los que pudieran verse afectados en cascada aunque deben señalar su estado real de falta de presencia de Alimentación, sin embargo, no deben considerarse generadores de alarmas. En cambio, posicionar el cursor
- Si el operador de COMMIT posicionara su cursor sobre el icono de alguno de estos dispositivos en la pantalla emergería un texto con: “Posible fallo del dispositivo de protección de entrada al transformador de aislamiento de Alimentación 1”.

La casuística debe determinarse en fase de desarrollo y debe preverse 150 casos similares al del ejemplo.

La generación de una alarma debe reflejarse en las pantallas animadas con datos.

4.2.4. Elaboración de informes

A partir de la generación de alarmas, se ha de elaborar el software que permite la realización de informes (ver plazo parcial a cumplir en apartado 6).

Se ha de elaborar un registro de alta de usuarios y sus correos.

Los informes que se realicen van destinados a dos tipos de receptores:

1. De forma automática a un listado predeterminado de comunidad interesada.
2. A alguien (registrado de alta) que solicita un determinado informe de manera puntual.

Los Informes automatizados (son informes generalizados con carácter mensual), con los siguientes datos:

- Fechas de referencia del informe (por ejemplo: Del 1 de marzo de 2023 a 31 de marzo de 2023).
- Número y listado de alarmas detectadas en el período de referencia.
- Consumos Generales del Centro y parciales (por cuadros de distribución).

- Rendimiento de los SAIs.
- Balance de cargas.
- Predictivos (por ejemplo, las baterías se han de sustituir dentro de 6 años y 3 meses).

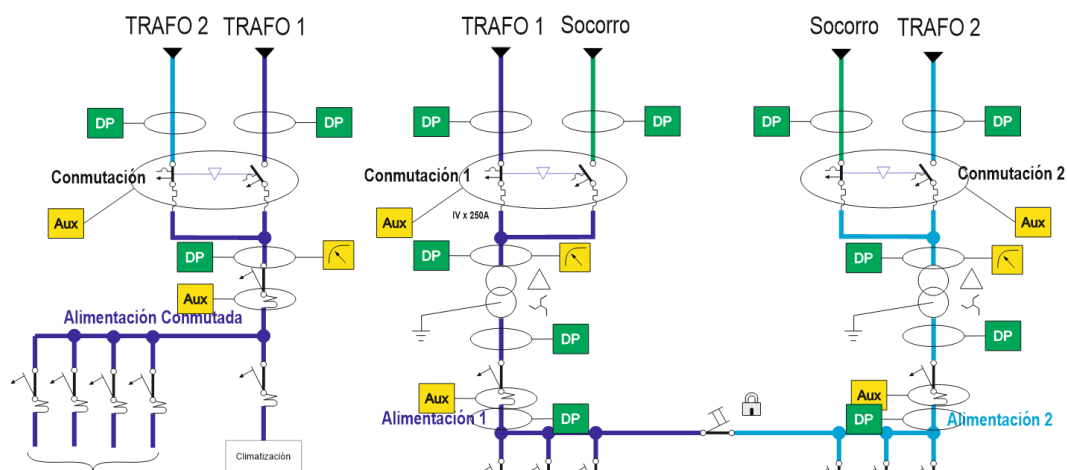
Informes puntuales (son informes similares que los anteriores, pero con posibilidad de historificar).

4.2.5. Formación

Forma parte del alcance la impartición de sesiones formativas a personal de METRO.

4.2.6. Alcance detallado de la nueva Monitorización

Alcance detallado de la Región de Conmutaciones



Esquema genérico: Señales a monitorizar en Región de Conmutaciones

Detección de presencia de tensión:

- Cable de Trafo 1 a Conmutación general.
- Cable de Trafo 2 a Conmutación general.
- Cable de Trafo 1 a Conmutación 1.
- Cable de SOCORRO a Conmutación 1.
- Cable de Trafo 2 a Conmutación 2.
- Cable de SOCORRO a Conmutación 2.
- Salida de conmutación general.
- Salida de conmutación 1.
- Salida de conmutación 2.

- Salida de Aislamiento galvánico 1.
- Salida de Aislamiento galvánico 2.
- Salida de Protección de salida de Aislamiento galvánico 1.
- Salida de Protección de salida de Aislamiento galvánico 2.
- Salida de Protección de entrada de Aislamiento galvánico 1.

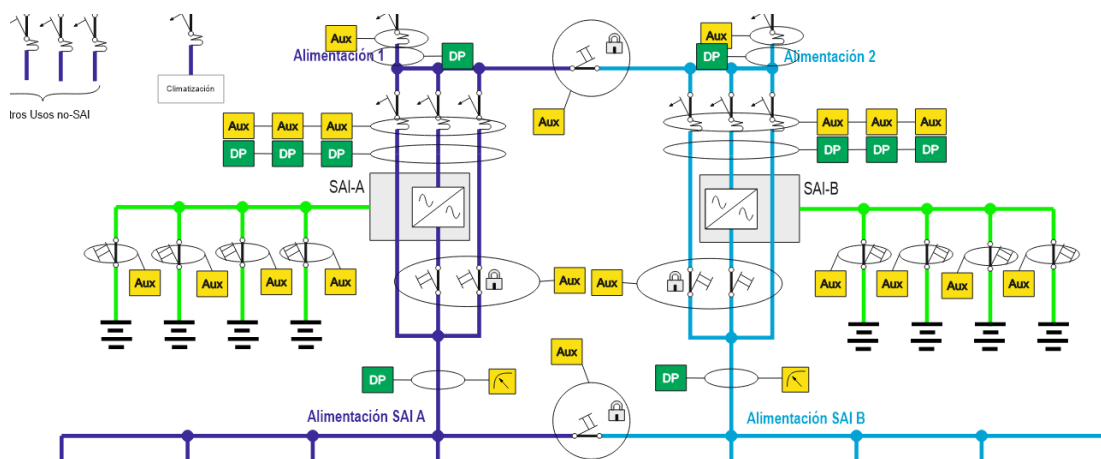
Contactos auxiliares:

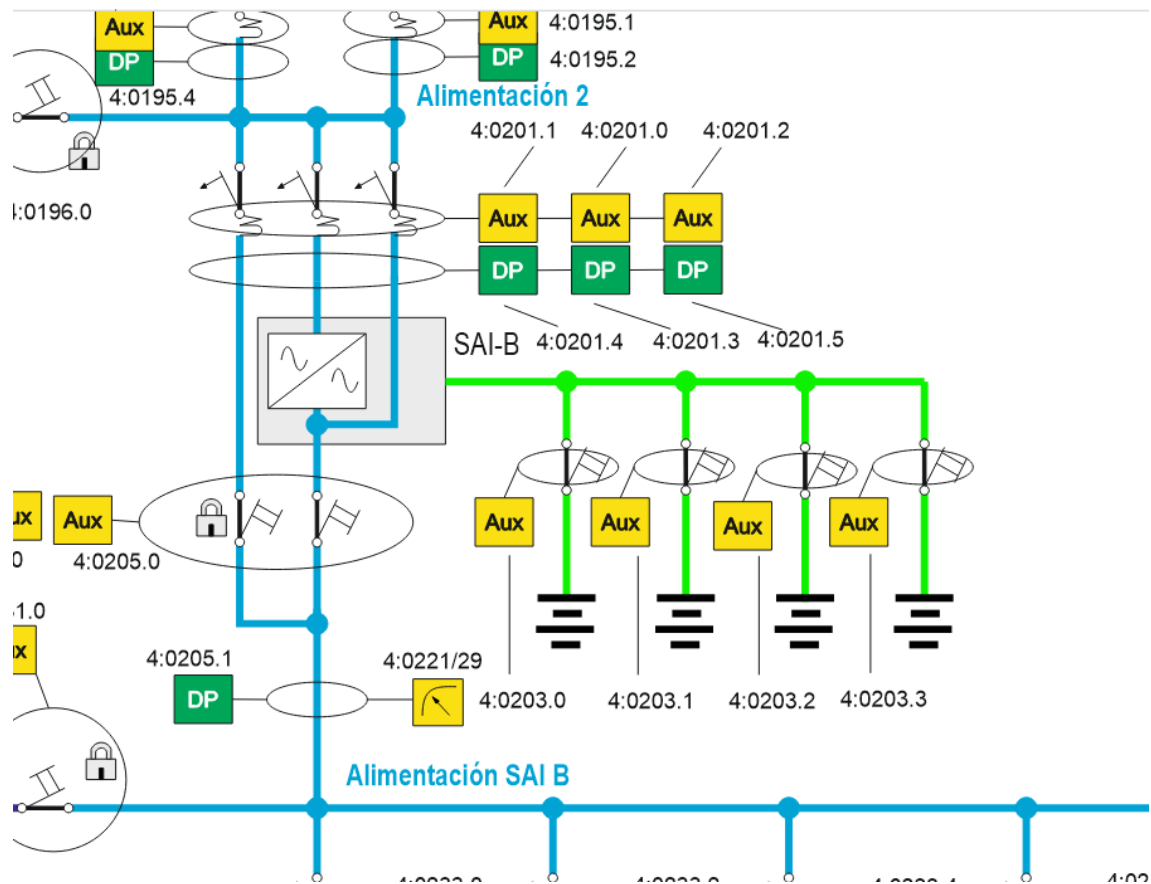
- Conmutación general.
- Conmutación 1.
- Conmutación 2.
- Protección Salida Conmutación general.
- Protección Salida Conmutación 1.
- Protección Salida Conmutación 2.

Analizadores:

- Salida de Conmutación general.
- Salida de Conmutación 1.
- Salida de Conmutación 2.

Alcance detallado de la Región de entorno de SAIs





Esquema genérico: Señales a monitorizar en Región del entorno de SAIs

Detección de presencia de tensión:

- Salida de Protección de entrada del SAI 1.
- Salida de Protección de entrada del By-Pass estático de SAI 1.
- Salida de Protección de entrada del By-Pass externo de SAI 1.
- Salida de SAI 1.
- Salida de Protección de entrada del SAI 2.
- Salida de Protección de entrada del By-Pass estático de SAI 2.
- Salida de Protección de entrada del By-Pass externo de SAI 2.
- Salida de SAI 2.

Contactos auxiliares:

- Enclavamiento de entrada.
- Enclavamiento de Salida
- Protección de entrada del SAI 1.
- Protección de entrada del By-Pass estático de SAI 1.
- Protección de entrada del By-Pass externo de SAI 1.
- By-pass externo de SAI 1.

- Protección de rama de baterías 1 de SAI 1.
- Protección de rama de baterías 2 de SAI 1.
- Protección de rama de baterías 3 de SAI 1.
- Protección de rama de baterías 4 de SAI 1.
- Protección de entrada del SAI 2.
- Protección de entrada del By-Pass estático de SAI 2.
- Protección de entrada del By-Pass externo de SAI 2.
- By-pass externo de SAI 2.
- Protección de rama de baterías 1 de SAI 2.
- Protección de rama de baterías 2 de SAI 2.
- Protección de rama de baterías 3 de SAI 2.
- Protección de rama de baterías 4 de SAI 2.

Analizadores:

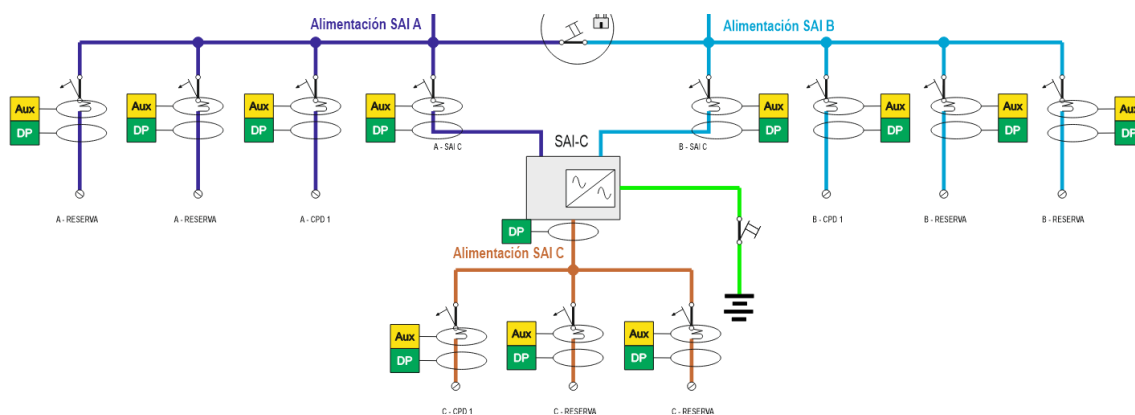
- Salida de SAI 1.
- Salida de SAI 2.

Alcance detallado de la Región de SAIs

Cada uno de los tres SAIs se conectará a la RIM dando comunicación de todos los datos requeridos vía IP: Estado rectificador, inversor, temperatura SAI, baterías, autonomía, etc.

También habrá un cableado que irá al bornero del automático del cuadro de Baterías. Dicho cableado es para informar que el equipo SAI está vivo.

Alcance detallado del Ámbito de Distribución zona SAIs



Esquema genérico: Señales a monitorizar en Región de la distribución en zona de SAIs

Detección de presencia de tensión:

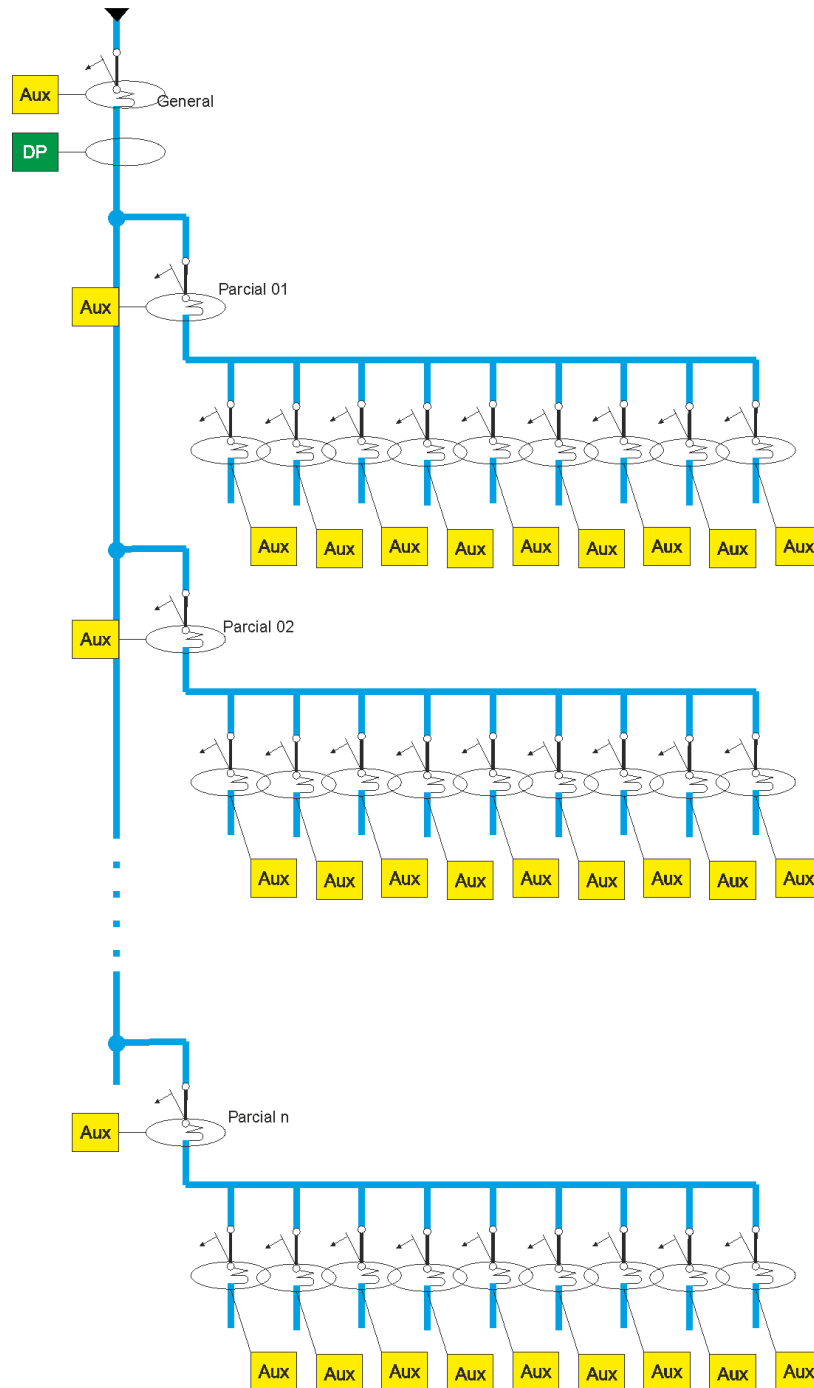
- 2 x Salida de Protección de Reserva de Alimentación A.

- Salida de Protección de Alimentación A a CPD 1.
- Salida de Protección de Alimentación A de entrada a SAI C.
- 2 x Salida de Protección de Reserva de Alimentación B.
- Salida de Protección de Alimentación B a CPD 1.
- Salida de Protección de Alimentación B de entrada a SAI C.
- Salida de SAI C.
- Salida de Protección de Alimentación C a CPD 1.
- 2 x Salida de Protección de Reserva de Alimentación C.

Contactos auxiliares:

- 2 x Protección de Reserva de Alimentación A.
- Protección de Alimentación A a CPD 1.
- Protección de Alimentación A de entrada a SAI C.
- 2 x Protección de Reserva de Alimentación B.
- Protección de Alimentación B a CPD 1.
- Protección de Alimentación B de entrada a SAI C.
- Protección de Alimentación C a CPD 1.
- Protección de Reserva de Alimentación C.

Alcance detallado del Ámbito de Distribución zona CPD



Esquema genérico: Señales a monitorizar en Región de la distribución en zona de CPDs

El esquema anterior es el de un cuadro genérico de distribución. Podría ser el cuadro correspondiente a la salida de alimentación del SAI A, o el del SAI B o del SAI C.

Por regla general, existen esos 3 cuadros por CPD, teniendo en cuenta que el TICS de Puerta del Sur tiene 2 CPDs, por tanto, esos 3 cuadros se duplican a 6 cuadros, y el Puesto Central tiene 3 cuadros alimentados del SAI A, 2 cuadros alimentados del SAI B y 2 SAIs C, cada una con su propio cuadro de distribución.

Por cuadro de distribución:

Detección de presencia de tensión:

- Salida de Protección General del Cuadro.

Contactos auxiliares:

- 1 x Protección General del Cuadro.
- N Protecciones Parciales del Cuadro.
- 9 x N Protecciones individuales del Cuadro.

5. REPUESTOS Y MATERIALES

Al ser un contrato cuyos trabajos no implican instalaciones materiales sino programas informáticos, este apartado no aplica.

6. PLAZO Y CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Plazo de ejecución del contrato:

18 meses

Plazos parciales en la ejecución del contrato:

- | | |
|--|---|
| • Programación de pantallas y taxonomías: | Primeros 9 meses |
| • Programación de condiciones de alarma: | Primeros 15 meses |
| • Programación de elaboración de informes: | Desde el comienzo hasta final de contrato |

Condiciones generales de la ejecución de los trabajos

Los trabajos a contratar de conformidad con lo establecido en el presente pliego, son de unas características de ejecución particulares.

Por lo tanto, previo al inicio de los trabajos en cada instalación se realizará un replanteo de los mismos por parte del contratista y Metro para confirmar los trabajos que se van de ejecutar, sin que estos difieran de los trabajos reflejados en precario, pudiendo diferir en la cantidad de unidades de cada partida, siempre que no se supere el precio total de adjudicación.

Instalaciones y Medios de Producción

La empresa contratista deberá disponer para su personal de los locales necesarios para vestuarios, centros u oficinas de gestión, almacenes de repuestos y talleres de reparaciones, etc. METRO de MADRID no cederá ningún espacio o instalación a la empresa contratista para la ejecución de los trabajos.

Serán de exclusiva cuenta de la empresa contratista todas las máquinas, aparatos, instrumentos, herramientas, software de diagnóstico, accesorios, equipos de protección individual, vehículos automóviles, de forma que se conserve en todo momento su funcionalidad original.

Asimismo serán a cargo de la empresa contratista los equipos y sistemas de información e informáticos, licencias de software y demás elementos que sean precisos para la comunicación por METRO de MADRID de las solicitudes de trabajo, así como la notificación de los trabajos realizados en el sistema de gestión de mantenimiento de METRO de MADRID.

7. REQUISITOS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

7.1. Requisitos de seguridad y salud.

El Contratista, como responsable de las condiciones de trabajo de su personal, estará directamente obligado a cumplir cuantas disposiciones, presentes o futuras, estuvieren vigentes en materia laboral, de seguridad social, de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente, debiendo adoptar las medidas necesarias para asegurar la indemnidad, integridad y salubridad de la personas, así como prevenir cualquier tipo de accidentes que pudieran producirse con ocasión del cumplimiento del Servicio, sean cuales fueren las causas de los mismos. Esto se entenderá, referido, en su caso también, a todo el personal subcontratado a través de otras empresas, así como a los trabajadores autónomos y procedentes de ETTs que se contraten para determinados servicios asociados al mantenimiento objeto de este Pliego.

El Contratista dispondrá de los técnicos titulados cualificados en prevención que al respecto fueran precisos, arbitrando a pie de obra todas las medidas obligatorias al respecto.

El Contratista queda obligado a observar y hacer cumplir a todo su personal las normas de seguridad y salud en el trabajo que establezca la legislación, normativas vigentes así como los procedimientos que en materia de prevención laboral establezca Metro para sus propios trabajadores, conforme a la correspondiente documentación, preexistente o sobrevenida, que,

a tal efecto, reciba de Metro. En caso de observar alguna discrepancia o incompatibilidad entre las normas y procedimientos de prevención de riesgos de aplicación y elaboración propia, respecto a los indicados por Metro como referencia en actividades de idéntica naturaleza, habrá de ser puesto de manifiesto para su análisis, discusión y resolución necesaria. Especialmente:

- A) En materia de prevención laboral establecerá las medidas pertinentes relacionadas con la seguridad de las personas (usuarios y trabajadores).
- B) Muy especialmente, todos los trabajos que se realicen en locales, armarios de maniobra y otros cofres con componentes con riesgo eléctrico, se efectuarán dejando sin tensión los elementos próximos que pudieran ser objeto de riesgo y cuyo contacto fortuito pudiera dar lugar a accidentes.
- C) Para los períodos en los cuales las instalaciones quedan sin vigilancia o presencia del personal de mantenimiento, o cuando los componentes de seccionamiento eléctrico y mando de la instalación queden fuera del alcance de la vista del personal de mantenimiento, será preceptivo adoptar todas las medidas necesarias de señalización y cancela contra puestas en movimiento accidentales o maniobras no deseadas.
- D) Se utilizarán equipos de protección personal (EPIs) adecuados y herramientas especiales.
- E) Se llevarán a cabo las diferentes reuniones que con carácter obligatorio y como coordinación de actividades empresariales marca la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- F) Para la entrada en recintos tales como Subestaciones Eléctricas, el contratista deberá contar con personal de Cualificado según los procedimientos e Instrucciones marcados por Metro de Madrid, para el acceso autónomo a este tipo de instalaciones, según Procedimiento NOP-10, donde se explicitan los requisitos y normas de acceso a este tipo de instalaciones.
- G) Para la realización de todos los trabajos que se describen en este pliego, el equipo de trabajo lo formarán como mínimos dos personas. Estando totalmente prohibido acceder en solitario a cualquier dependencia.
- H) Además, el contratista deberá contar con equipos autónomos de iluminación para poder tomar datos en condiciones suficientes de luz.
- I) Cuando para la realización de alguna de las tareas descritas en este pliego, sea necesario realizar cortes de tensión. El Agente de comprobación de corte será por cuenta del contratista, teniendo que estar habilitado según los procedimientos que marca la normativa vigente de Metro de Madrid.

7.2. Condiciones generales exigidas para el cumplimiento en materia de Medio Ambiente

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación, tomando las medidas necesarias para disminuirlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

7.3. Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos

La propiedad de los residuos generados en el servicio, será de Metro de Madrid. No obstante, será responsabilidad de la empresa contratada la disposición de los mismos, de acuerdo a la legislación vigente, en las instalaciones y condiciones que la Dirección del servicio prescriba.

7.4. Medidas ambientales Ley de Economía Circular de la Comunidad de Madrid.

El contratista deberá incluir medidas ambientales de acuerdo con la obligación recogida en el artículo 12 de la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid:

1. **El contratista incluirá medidas de reducción de los consumos de suministros de agua y/o energía.** Entre estas medidas se encontrarán, cuando sea posible, la utilización de agua regenerada, el aprovechamiento de aguas pluviales, la eficiencia energética o la utilización

de energía procedente de fuentes renovables:

ENERGÍA

☒ Eficiencia energética.

8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR

La documentación *As-Built* de finalización de trabajos se concreta en dos ficheros

- Guía de usuario
- Relación de información necesaria para el mantenimiento posterior del software y que permita realizar nuevas ampliaciones y modificaciones.

9. PENALIZACIONES

Las penalizaciones están recogidas en el apartado 36 del cuadro resumen del PCP.

10. PRESENTACIÓN DE OFERTA TÉCNICA

Acerca de la adscripción de medios, contenido mínimo, contenido evaluable y otros relativos a la oferta técnica puede cotejarse en el PCP.

11. ANEXOS

Anexo I – Presupuestos y mediciones

Anexo II - Oferta Económica